



PCT/EP 03/07391

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

REC'D 03 OCT 2003

WIPO PCT

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 08 AOUT 2003

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

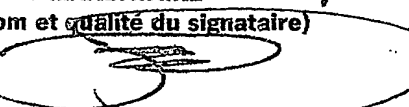

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

PCT/EP 0 3 / 0 7 3 9 1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 31 JUIL 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0209753 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 31 JUIL. 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREVALEX 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) SP 21257/CS 21.1073			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date ____/____/____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date ____/____/____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) STABILISATEUR POUR UNE TIGE NOTAMMENT DE TRAIN DE TIGES DE FORAGE.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		
Code APE-NAF		
Adresse		42, rue Saint Dominique	
Rue			
Code postal et ville		75007 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE 31 JUIN 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0209753 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		SP 21257/CS 21.1073	
6 MANDATAIRE			
Nom		POULIN	
Prénom		Gérard	
Cabinet ou Société		BREVALEX	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		CPI 99 0200	
Adresse	Rue	3, rue du Docteur Lancereaux	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 53 83 94 00	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 45 63 83 33	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		brevets.patents@brevaalex.com	
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (<i>joindre un avis de non-imposition</i>) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (<i>joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence</i>):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)  G. POULIN - CPI 990200		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  MME BLANCANEUX	

STABILISATEUR POUR UNE TIGE NOTAMMENT DE TRAIN DE TIGES DE FORAGE

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention est relative à un stabilisateur pour une tige notamment de train de tiges de forage. Elle trouve son application en particulier dans le domaine pétrolier. Les stabilisateurs sont des organes qui peuvent être placés autour des tiges d'un train de tiges de forage ou d'exploitation. Ils sont généralement utilisés pour contrôler l'orientation du forage en guidant le train de tiges et/ou l'outil de forage qui le termine et pour positionner un train de tiges dans le trou foré, par exemple lors de l'exploitation.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Un train de tiges de forage comporte généralement une succession de tiges creuses et se termine par un outil de forage comme par exemple un trépan. Parmi ces tiges, celles qui sont le plus près du trépan sont dites masses-tiges ; elles sont généralement plus lourdes que les autres et appliquent sur le trépan un poids suffisant pour qu'il attaque la formation géologique appelée dans la suite formation.

On utilise en général plusieurs stabilisateurs espacés sur les tiges de forage. Ces stabilisateurs sont de préférence localisés sur les masses-tiges. Ils portent sur la paroi du forage et

servent de guidage pour positionner le train de tiges dans la formation. Les stabilisateurs ont généralement une forme de manchon dont le diamètre extérieur maximal est sensiblement égal à celui du forage. Ce manchon
5 comporte des éléments qui font saillie vers la formation pour assurer un contact avec la formation.

Des efforts considérables s'appliquent sur les stabilisateurs durant le forage ou pendant que l'on abaisse ou retire le train de tiges. Les stabilisateurs
10 doivent être suffisamment robustes pour supporter ces efforts sans se déplacer ni se déformer par rapport à la tige.

On connaît par la demande de brevet français FR-A1-2 493 908 un stabilisateur en forme de manchon fendu qui vient s'enfiler sur une tige de train
15 de tiges. Des ensembles vis-écrou rapprochent les deux bords de la fente pour serrer le manchon autour de la tige. Le manchon porte extérieurement des lames hélicoïdales qui viennent en contact avec la paroi du
20 forage et qui permettent une circulation des boues de forage.

Bien souvent on réalise des mesures ou des diagraphies pendant le forage. Dans ce cas, le train de tiges est instrumenté, c'est à dire qu'une ou plusieurs
25 tiges proches de l'outil de forage contiennent intérieurement un dispositif de mesure incluant par exemple un capteur, une source nucléaire, une ou plusieurs électrodes, etc.

La tige instrumentée peut être un outil de
30 LWD (abréviation anglo-saxonne pour Logging While Drilling soit diagraphie pendant le forage). L'outil de

LWD mesure des propriétés physiques de la formation pendant le forage. Dans une variante, la tige instrumentée peut être un outil de MWD (abréviation anglo-saxonne pour Measurement While Drilling) qui mesure des caractéristiques du forage lui-même. Une même tige instrumentée peut réaliser les deux types de mesures.

La tige peut alors être soumise à des contraintes. Elle peut être étirée longitudinalement ou bien subir un écrasement radial pouvant être dû à un différentiel de pression. En effet, les tiges instrumentées possèdent un espace annulaire contenant le dispositif de mesure qui subit des différences de pression. L'effet de contrainte ci-dessus mentionné est de réduire la section de la tige. A cause de cette réduction de section et de l'allongement de la tige qui s'en suit, le stabilisateur ne sera plus serré sur la tige. Il va pouvoir se déplacer librement en translation et en rotation. De manière similaire, le stabilisateur et la tige peuvent, sous l'effet de la chaleur, se dilater différemment, ce qui peut faire apparaître un jeu transversal et longitudinal entre le stabilisateur et la tige.

Dans le cas de mesures nucléaires avec des rayons γ , au moins une source et au moins un détecteur se trouvent placés dans la tige. La paroi de la tige comporte une fenêtre transparente aux rayons γ devant le détecteur et devant la source. Le stabilisateur inclut des zones transparentes qui doivent se positionner devant les fenêtres de la tige. Le manchon du stabilisateur doit être correctement orienté

angulairement et longitudinalement par rapport au dispositif de mesure contenu dans la tige et il n'est pas souhaitable qu'il se décale pendant le forage.

Le stabilisateur décrit dans la demande de brevet français FR-A1-2 493 908 n'est pas bien adapté pour répondre de tels besoins. Ce stabilisateur est seulement serré sur la tige. Dans un environnement défavorable il peut facilement perdre sa position initiale, rien ne permet de le caler longitudinalement et/ou angulairement.

Pour éviter un déplacement en translation ou en rotation du stabilisateur par rapport à la tige, il a été proposé de réaliser des stabilisateurs faisant partie intégrante de la tige. On part d'une pièce tubulaire métallique à paroi épaisse, on usine à certains endroits des lames en saillie et à d'autres on la réduit au diamètre de la tige. De telles tiges équipées ont un coût prohibitif notamment à l'utilisation. D'une part, comme les forages n'ont pas tous le même diamètre, une tige intégrant un tel stabilisateur ne peut être utilisée que dans un forage avec un diamètre déterminé. D'autre part, l'usure au niveau du stabilisateur n'étant pas réparable, cela impose de remplacer la totalité de la tige.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

La présente invention vise à remédier aux inconvénients sus mentionnés. Elle propose un stabilisateur à enfiler sur une tige notamment d'un train de tiges de forage, ce stabilisateur conservant une position prédéterminée par rapport à la tige quelles que soient les conditions d'utilisation.

Pour y parvenir, la présente invention est un stabilisateur, destiné à être enfilé sur une tige. susceptible de se déformer lorsque le stabilisateur est maintenu dans une position initiale en compression
5 contre un épaulement de la tige. Cette partie élastique compense un jeu susceptible d'apparaître ultérieurement entre le stabilisateur et la tige. Le jeu peut être un jeu longitudinal.

La coopération de la partie élastique avec
10 l'épaulement assure, en position initiale, un blocage en rotation du stabilisateur par rapport à la tige, ce blocage en rotation étant conservé ultérieurement. La partie élastique est située à une extrémité du stabilisateur et est destinée à venir contre
15 l'épaulement de la tige. Le stabilisateur comporte également une partie plus rigide que la partie élastique, cette partie étant quasiment indéformable.

Selon un mode de réalisation, le stabilisateur a la forme d'un manchon, la partie
20 élastique étant une portion tubulaire déformable du manchon, cette portion tubulaire étant déformable de manière réversible. La portion tubulaire déformable peut comporter le long de sa périphérie, une succession de parties en saillie orientées longitudinalement et
25 séparées par des parties en creux. Ces parties en saillie sont destinées à coopérer avec des parties en saillie de l'épaulement, les parties en saillie de la portion tubulaire déformable possédant des flancs qui assurent un contact glissant et dégageant avec des
30 flancs des parties en saillie de l'épaulement lors de la mise en position initiale.

Selon un mode de réalisation, pour assurer ce contact glissant et dégageant, les flancs des parties en saillie de la portion tubulaire déformable ont un profil sensiblement en hélice. En coupe transversale, les deux flancs d'une partie en saillie de la portion tubulaire déformable délimitent un angle au sommet qui est supérieur ou égal à un angle au sommet délimité par deux rayons de la portion tubulaire passant sensiblement au milieu de l'épaisseur des deux flancs. Les parties en saillie de la portion tubulaire déformable sont évasées depuis leur extrémité et présentent une symétrie longitudinale de manière à ne pas créer de rotation lors de la mise en position initiale du stabilisateur.

La présente invention concerne également une tige, destinée à recevoir au moins un stabilisateur ainsi caractérisé, elle comporte un épaulement destiné à coopérer avec le stabilisateur. L'épaulement a une géométrie conjuguée à celle de la partie élastique du stabilisateur. La tige est destinée à recevoir des moyens externes qui contribuent à maintenir le stabilisateur en compression, elle comporte des moyens contribuant à maintenir le stabilisateur en compression contre l'épaulement, ces moyens étant destinés à coopérer avec les moyens externes.

Les moyens contribuant à maintenir le stabilisateur en compression contre l'épaulement peuvent comporter au moins une zone pourvue d'un filetage mâle. Dans une variante, les moyens contribuant à maintenir le stabilisateur en compression contre l'épaulement peuvent comporter au moins un

logement destiné à recevoir une pièce dont l'une des faces est pourvue d'un filetage mâle.

L'épaulement de la tige est suffisamment rigide de manière à être sensiblement indéformable.

5 Cette tige peut être une tige d'un train de tiges de forage. Cette tige peut être aussi bien une masse-tige. Elle peut instrumentée telle un outil de diagraphie pendant le forage et/ou un outil de mesure pendant le forage.

10 La présente invention concerne également un ensemble formé d'au moins une tige ainsi caractérisée portant au moins un stabilisateur ainsi caractérisé. Il comporte de plus des moyens externes qui contribuent à maintenir le stabilisateur en compression contre
15 l'épaulement de la tige.

Les moyens externes peuvent prendre la forme d'une bague filetée intérieurement à visser sur la tige.

Un premier espace est aménagé entre
20 l'extrémité des parties en saillie de la partie tubulaire déformable et l'épaulement lorsque le stabilisateur est positionné contre l'épaulement sans compression. Un second espace inférieur au premier espace est aménagé entre l'extrémité des parties en
25 saillie de la partie tubulaire déformable et l'épaulement lorsque le stabilisateur mis en position initiale, est assujetti à une compression.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La présente invention sera mieux comprise à
30 la lecture de la description d'exemples de réalisation donnés, à titre purement indicatif et nullement

limitatif, en faisant référence aux dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1A, 1B, 1C montrent respectivement un stabilisateur selon l'invention, une tige de train de tiges de forage adaptée pour recevoir le stabilisateur selon l'invention et le stabilisateur monté sur la tige ;
- la figure 2 montre partiellement le stabilisateur selon l'invention en compression contre l'épaulement de la tige ;
- les figures 3A, 3B, 3C, 3D, 3E, 3F montrent respectivement une vue de dessus d'un stabilisateur selon l'invention, enfilé sur la tige et en contact contre l'épaulement et des coupes transversales à différents niveaux de ses éléments en saillie ;
- la figure 4 montre une variante des moyens de maintien en compression du stabilisateur selon l'invention lorsqu'il est enfilé sur la tige ;
- la figure 5 montre une variante de la partie élastique du stabilisateur ;
- la figure 6 montre un ensemble tige-stabilisateur selon l'invention, la tige est de type outil de diagraphie pendant le forage et/ou outil de mesure pendant le forage.

Les éléments identiques sont désignés par les mêmes caractères de référence. Les échelles ne sont pas forcément respectées.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

On se réfère aux figures 1A, 1B, 1C. La figure 1A montre un stabilisateur 1 objet de l'invention, la figure 1B une tige 2 notamment de train
5 de tiges de forage selon la présente invention, autour de laquelle vient se placer le stabilisateur 1 et la figure 1C le stabilisateur en place sur la tige. Cette tige 2, construite autour d'un axe (non représenté), est préférentiellement une masse-tige.

10 Le stabilisateur inclut un corps qui porte sur la paroi du forage et sert de guidage pour positionner le train de tiges dans la formation. Le stabilisateur 1 peut prendre la forme d'un manchon construit autour d'un axe principal XX'. D'autres
15 configurations sont toutefois possibles dans lesquelles le stabilisateur ne serait pas cylindrique.

Le stabilisateur est destiné à être rapporté par enfilement autour de la tige 2. Dans l'exemple décrit, l'axe principal XX' du manchon est
20 alors aligné avec celui de la tige 2. On pourrait envisager que le stabilisateur et la tige soient désaxés. Le stabilisateur serait alors excentré par rapport à la tige.

Le stabilisateur est muni d'éléments 3 qui font saillie radialement vers l'extérieur du corps et qui sont destinés à porter sur la surface intérieure d'un forage. Ces éléments 3 ont été représentés comme des lames hélicoïdales mais d'autres configurations sont possibles.

30 Le stabilisateur comporte au moins une partie élastique 4 qui fait partie intégrante du corps.

La partie élastique 4 se déforme lorsque le stabilisateur est maintenu dans une position initiale en compression contre un épaulement 5 de la tige 2. Cette déformation est réversible. Elle est destinée à compenser un jeu susceptible d'apparaître ultérieurement entre le stabilisateur 1 et la tige 2. La partie élastique prend la forme d'une portion tubulaire déformable 4, cette portion tubulaire déformable 4 pouvant se déformer de manière réversible. Comme cette portion tubulaire déformable 4 est en retrait par rapport aux éléments 3, elle n'entre pas en contact direct avec la surface interne du forage et ainsi ne risque pas de s'user. De la même manière, l'épaulement 5 de la tige 2 n'entre pas en contact direct avec la surface interne du forage.

Des moyens de compression 6 (figure 1B) coopèrent avec le stabilisateur 1 pour le maintenir, une fois qu'il est enfilé sur la tige 2, en compression contre l'épaulement 5 de la tige 2. Ces moyens de compression 6 peuvent être par exemple de type vis-écrou. La tige 2 comporte une partie de ces moyens de compression, par exemple la partie vis. Une autre partie 61 des moyens de compression est externe à la tige 2. Cette autre partie peut prendre la forme d'une bague filetée intérieurement 61.

Pour mettre en place le stabilisateur 1, on l'enfile sur la tige 2 de manière à ce qu'il vienne, à une extrémité, en contact avec l'épaulement 5, on enfile également la bague 61 filetée intérieurement et on la visse en direction de l'autre extrémité du stabilisateur 1. On applique sur les moyens de

compression 6 un couple prédéterminé, ce couple se traduit par une force F qui provoque la déformation de la partie élastique 4. Il est préférable que les moyens de compression soient ensuite bloqués pour ne pas se desserrer, la bague filetée 61 pouvant être verrouillée par un dispositif approprié.

Cette déformation réversible de la partie élastique 4 est telle qu'elle va absorber un changement mécanique relatif entre la tige et le stabilisateur susceptible d'apparaître ultérieurement. Elle empêche l'apparition d'un jeu entre le stabilisateur 1 et la tige 2.

Par exemple, si à cause du différentiel de pression, la tige s'allonge plus que le stabilisateur, la déformation initiale de la partie élastique 4 se réduit mais le stabilisateur continue à être maintenu en compression contre l'épaulement de la tige. Le stabilisateur 1 ne devient pas libre sur la tige 2, il ne peut se déplacer en translation à cause du contact permanent existant entre le stabilisateur 1 et l'épaulement 5. Aucun jeu longitudinal, au moins, n'apparaîtra.

On a vu que la tige 2 comportait des moyens contribuant à maintenir le stabilisateur 1 en compression contre l'épaulement 5. Sur les figures 1, ces moyens 63 sont formés d'au moins un logement destiné à accueillir une pièce 64 en secteur cylindrique pourvue sur l'une de ses faces d'un filetage mâle. Lorsque la pièce 64 est dans le logement 63, on peut rapporter autour de la tige 2 la bague filetée intérieurement 61 et en la vissant, on

maintient en compression le stabilisateur 1 contre l'épaulement 5 de la tige 2.

Sur la figure 1B, deux pièces 64 sont à rapporter chacune dans un logement 63 de la tige 2, 5 elles sont diamétralement opposées. Le fait que le pas de vis mâle soit amovible permet de le changer facilement s'il est endommagé.

Les moyens de la tige 2 contribuant à maintenir le stabilisateur 1 en compression pourraient 10 être une zone 60 de la tige 2 pourvue d'un filetage mâle comme illustrée la figure 4. La zone 60 pourvue du filetage mâle occupe tout le périmètre de la tige 2, mais il serait possible que cela ne soit pas le cas.

Lorsque le train de tiges est dans le 15 forage, à cause notamment des variations de pression et/ou de température et/ou des chocs, même si un jeu longitudinal apparaît entre la tige 2 et le stabilisateur 1, ce jeu est absorbé par la partie élastique 4 et le stabilisateur 1 reste en appui contre 20 l'épaulement 5 de la tige 2. Le reste du stabilisateur est rigide, il ne se déforme pas ou quasiment pas lors de sa mise en place, ni ultérieurement. De la même manière l'épaulement 5 est rigide, il ne se déforme pas ou quasiment pas lorsque le stabilisateur 1 est mis en 25 place en compression, ni ultérieurement.

La partie élastique 4 en coopérant avec l'épaulement 5, assure, en plus, un blocage angulaire du stabilisateur 1 par rapport à la tige 2. Ce blocage permet que le stabilisateur 1 et la tige 2 conservent 30 une même position angulaire relative en fonctionnement. Cette structure est avantageuse si le forage est

rotatif. De plus, pour des tiges 2 instrumentées, ce mode de réalisation évite l'apparition d'un quelconque décalage angulaire entre la tige et le stabilisateur sous peine de rendre les mesures impossibles ou faussées.

Sur les figures 1B une fenêtre 20 a été représentée sur la tige 2 et sur les figures 1A, 1C une zone transparente 10 a été représentée sur le stabilisateur au niveau d'un élément 3 en saillie. Cette zone transparente 10 sera sensiblement en vis à vis avec la fenêtre 20 lorsque le stabilisateur est mis en place sur la tige 2. On cherche à l'y maintenir pendant le forage pour que les mesures ou diagraphies puissent être réalisées efficacement. Il est possible de surdimensionner la zone transparente 10 pour qu'elle reste en vis à vis de la fenêtre 20 quelles que soient les conditions.

Dans le mode de réalisation des figures 1, la partie élastique 4 prend la forme d'une portion tubulaire déformable 4 qui se trouve à une extrémité du stabilisateur 1. Cette portion vient en appui contre l'épaulement 5 de la tige 2. La portion tubulaire 4 est formée le long de sa périphérie d'une succession de parties en saillie orientées longitudinalement 41 séparées par des parties en creux 42. Ces parties en saillie 41 peuvent prendre la forme de créneaux ou toute forme dérivée telles que des dents qui sont plus pointues que les créneaux ou des ondulations qui sont moins pointues que les créneaux par exemple. La forme de ces parties en saillie 41 est adaptée pour obtenir la déformation réversible.

Les parties en saillie de la portion tubulaire déformables sont évasées depuis leur extrémité. De plus, il est préférable qu'elles soient symétriques par rapport à l'axe XX' afin d'éviter de créer une rotation, lors d'un éventuel déplacement en translation de la portion tubulaire déformable 4 par rapport à la tige 2, notamment lors de l'application de la force F qui est appliquée dans la phase initiale pendant la compression.

10 L'épaulement 5 de la tige 2 possède une forme géométrique conjuguée par rapport à celle de la portion tubulaire déformable 4 avec une succession de parties en saillie 51 séparées par des parties en creux 52 (figure 1B). Les parties en saillie 51 de
15 l'épaulement sont indéformables ou quasi indéformables.

Sur les figures 1A, 1C, on a représenté les parties en saillie 41 du stabilisateur 1 sous forme de crénelures. Lorsque l'on enfle le stabilisateur 1 sur la tige 2, on le pousse contre l'épaulement 5, les
20 parties en saillie 41 de la partie tubulaire déformable s'engagent entre les parties en saillie 51 conjuguées de l'épaulement 5 (figure 3B). Les flancs 43 des crénelures 41 de la portion tubulaire déformable 4 viennent en contact contre les flancs 53 des parties en
25 saillie 51 de l'épaulement 5. A ce stade, un premier espace J sépare les extrémités des parties en saillie 41 de la portion déformable 4, de l'épaulement 5 et plus particulièrement du fond des parties en creux 52. Ce premier espace J est visible sur la figure 3A.
30 Sensiblement le même espace est aménagé entre l'extrémité des parties en saillie 51 de l'épaulement 5

et la portion tubulaire déformable 4 et plus particulièrement le fond des parties en creux 42.

Lorsque, grâce aux moyens de compression 6, on déforme la portion tubulaire déformable 4 pour la
5 placer en position initiale, il y a un second espace J1 entre les extrémités des parties en saillie 41 de la portion déformable 4 et l'épaulement 5 (figure 2). Le second espace J1 est inférieur au premier espace J mais il est préférable qu'ils aient le même signe, c'est à
10 dire qu'il ne se produise pas de chevauchement entre les parties en saillie 41 et l'épaulement 5. Sensiblement le même second espace J1 subsiste entre l'extrémité des parties en saillie 51 de l'épaulement 5 et la portion tubulaire déformable 4.

15 Sur la figure 2, le stabilisateur 1 est représenté monté sur la tige 2, la portion tubulaire déformable 4 est déformée, on voit que ses parties en saillie 41 se sont ouvertes en corolle, elles se sont soulevées légèrement par rapport aux parties en saillie
20 51 de l'épaulement 5. Mais le second espace J1 existe.

Lorsque, sous l'effet de la température et/ou de la pression qui règnent dans la formation, la tige 2 s'allonge plus que le stabilisateur, les parties en saillie 41 vont se resserrer, mais il subsiste
25 toujours un espace entre les extrémités de parties en saillie de la portion déformable et l'épaulement. Les flancs 43 des crénelures 41 de la portion tubulaire déformable 4 restent en contact contre les flancs 53 des parties en saillie 51 de l'épaulement 5.

30 Pour que la déformation de la portion tubulaire déformable 4 puisse se faire lorsque les

moyens de compression 6 sont activés, des surfaces venant en contact à la fois de l'épaulement 5 et de la portion tubulaire déformable 4 glissent l'une par rapport à l'autre selon une trajectoire dégagante.

- 5 Pour cela, les parties en saillie 41, 51 à la fois de la portion tubulaire déformable 4 et de l'épaulement 5 ont des flancs 43, 53 présentant un profil sensiblement en hélice.

- La figure 3A montre de manière agrandie, en
 10 vue de dessus, la portion tubulaire déformable 4 d'un stabilisateur 1 selon l'invention alors qu'il est enfilé sur une tige 2 juste en contact contre l'épaulement 5 mais pas encore déformée. Les figures 3B, 3C, 3D sont des coupes transversales de la portion
 15 tubulaire déformable 4, ces coupes étant réalisées au niveau des repères A, B, C quelconques. Les sections des parties en saillie 41 décroissent plus on se rapproche de l'extrémité du stabilisateur.

- Les deux flancs 43 d'une même partie en
 20 saillie 41 de la portion tubulaire déformable 4 délimitent un angle au sommet χ , sensiblement constant pour une même partie en saillie, qui est supérieur ou égal à l'angle au sommet δ délimité par deux rayons R passant sensiblement au milieu de l'épaisseur e des
 25 deux flancs 43. Sur la figure 3E, l'angle χ est supérieur à l'angle δ . Lorsque l'angle δ est égal à l'angle χ comme sur la figure 3F, cela implique que les flancs 43 sont formés d'une succession d'éléments de surface orientés radialement. Les mêmes remarques
 30 s'appliquent aux parties en saillie de l'épaulement puisqu'elles ont une géométrie conjuguée de celle de la

portion tubulaire déformable 4. Plus l'angle χ est important, plus la déformation des parties en saillie se produit rapidement lorsqu'on met le stabilisateur en compression contre l'épaule, toutes choses restant
5 égales par ailleurs.

L'angle δ détermine le nombre de parties en saillie 41 le long de la portion tubulaire déformable 4. On s'arrange de préférence pour que toutes les parties en saillie 41 et que les parties en creux 42
10 qui les séparent soient égales.

La partie élastique 4 a deux fonctions dans le mode de réalisation des figures 3, elle empêche l'apparition d'un jeu longitudinal entre le stabilisateur 1 et la tige 2 et bloque en rotation le
15 stabilisateur 1 par rapport à la tige 2. Elle empêche à la fois un déplacement en translation et un déplacement en rotation du stabilisateur 1 par rapport à la tige 2.

Dans ce mode de réalisation, avec un ensemble d'une tige et d'au moins un stabilisateur
20 comparable à celui des figures 3A à 3D, la portion tubulaire déformable 4 du stabilisateur 1 comporte six parties en saillie. La longueur L des parties en saillie 41 est de l'ordre de 50 millimètres (figure 3A). Le diamètre intérieur D1 du stabilisateur 1 est de
25 l'ordre de 175 millimètres (figure 3C), le diamètre extérieur D2 du stabilisateur 1 (figure 3C), au niveau de la portion tubulaire déformable, est de l'ordre de 200 millimètres. L'épaisseur e (figure 3C) des parties en saillie est de l'ordre de 12 millimètres.
30 L'épaisseur des parties en saillie de l'épaule est

égale ou supérieure à celle de parties en saillie de la
 portion tubulaire déformable.

L'angle χ a été choisi égal à l'angle δ , ce
 dernier valant environ 30° . L'angle au sommet β d'une
 5 partie en saillie est de l'ordre de 40° (figure 3A).
 L'angle α est de l'ordre de 20° (figure 3A). Cet angle
 α détermine le pas de l'hélice qui génère la surface
 des flancs des parties en saillie de la portion
 tubulaire. Le pas p d'une valeur d'environ 1700
 10 millimètres est donné par :

$$P = \pi \times D2 \times \operatorname{tg} \alpha$$

Le stabilisateur et la tige ont été
 réalisés tous les deux en acier inoxydable dont le
 module d'Young Y vaut environ 200.10^9 Pa et le
 15 coefficient de dilatation thermique 16×10^{-6} / $^\circ\text{C}$.

Un tel stabilisateur 1 peut être réalisé
 dans un autre matériau métallique que l'acier
 inoxydable. Il en est de même pour la tige 2. Il n'est
 pas nécessaire que le stabilisateur et la tige soient
 20 réalisés dans le même matériau. Ils peuvent avoir des
 coefficients de dilatation thermique différents puisque
 la partie élastique compense un jeu susceptible
 d'apparaître lors de l'utilisation. Il est préférable
 toutefois que les matériaux de la tige et du manchon
 25 aient des propriétés mécaniques approchantes.

Lorsque le stabilisateur est arrivé en
 contre l'épaulement avec F nulle le premier espace J
 valait 1,3 millimètres. Après l'application d'une force
 F d'environ 70 tonnes, le stabilisateur a parcouru une
 30 course d'environ 0,9 millimètre. En position initiale,
 le second espace $J1$ valait environ 0,4 millimètre.

Les contraintes géométriques qui permettent au stabilisateur de rester en compression contre l'épaulement en étant bloqué en rotation quels que soient les changements mécaniques intervenant entre le stabilisateur et la tige s'expriment par :

$$\beta = 2\alpha \text{ avec } \alpha > 0$$

On considère que l'angle α est positif si les parties en saillie sont plus étroites à leur extrémité qu'à leur base.

$$\chi \geq \delta$$

$$J1 > 0$$

On considère que le second espace $J1$ est positif s'il est de même signe que le premier espace J .

Les autres paramètres pourront varier de façon à satisfaire à des contraintes spécifiques, notamment e , L , χ , β permettent d'ajuster le couple à appliquer. Pour obtenir une course $J-J1$ déterminée avec une force F déterminée, J , χ , β , Y seront ajustés. Pour obtenir une force F déterminée, α , χ , e , Y ainsi que la rugosité des flancs en contact et le coefficient de frottement relatif entre les matériaux de l'épaulement et de la portion tubulaire déformable seront ajustés.

On pourrait envisager que l'extrémité du stabilisateur 1 venant en compression contre l'épaulement 5 soit usiné en hélice de manière à former la partie élastique 4, celle-ci serait telle un ressort boudin. L'épaulement 5 de la tige 2 aurait alors des flancs radiaux servant d'appui à la partie élastique 4. La déformation que présenterait la partie élastique 4 lors de la mise en place du stabilisateur 1 correspondrait à la compression du ressort. Cette

variante est schématisée sur la figure 5.

L'inconvénient de ce mode de réalisation est qu'un
calage angulaire précis du stabilisateur 1 ne peut être garanti aussi bien au montage qu'en utilisation.

5 La figure 6 montre un ensemble formé d'une tige 2 et d'un stabilisateur 1 selon l'invention en place dans un forage 9. Un outil de forage (non représenté) serait solidaire de la partie basse de l'ensemble. Une autre tige (non représentée) serait
10 solidaire de la partie haute de l'ensemble. En remontant vers la surface, on trouve successivement, les moyens de compression 6, le stabilisateur enfilé sur la tige 2, avec sa partie élastique 4 à l'extrémité opposée à celle qui coopère avec les moyens de
15 compression 6, l'épaulement de la tige 5. Au-dessus du stabilisateur 1, la tige 2 loge au moins un dispositif de mesure 21 matérialisé par une succession d'anneaux, ces anneaux pouvant représenter une succession d'électrodes ou de capteurs par exemple. Une telle tige
20 2 instrumentée peut être de type LWD et/ou MWD.

Un stabilisateur tel qu'il vient d'être décrit est suffisamment robuste pour supporter sans dommage les conditions difficiles rencontrées lors du forage. Dans le mode de réalisation des figures 1, il
25 se positionne avec précision par rapport à la tige aussi bien longitudinalement qu'angulairement et conserve cette position lors du forage.

Sa réalisation est aisée et son coût abordable. La réalisation des parties en saillie de la
30 portion tubulaire déformable peut se faire facilement par un usinage au tour et fraise. Il en est de même

pour les parties en saillie de l'épaulement de la tige. De plus, il est facile et rapide de mettre en place le stabilisateur et de le remplacer en cas d'usure ou de changement de dimensions du trou de forage.

5 Bien que plusieurs modes de réalisation de la présente invention aient été représentés et décrits de façon détaillée, on comprendra que différents changements et modifications puissent être apportés sans sortir du cadre de l'invention notamment au niveau
10 de la partie élastique.

REVENDEICATIONS

1. Stabilisateur (1) destiné à être enfilé
5 sur une tige (2), caractérisé en ce qu'il comporte au
moins une partie élastique (4) susceptible de se
déformer lorsque le stabilisateur (1) est maintenu dans
une position initiale en compression contre un
épaulement (5) de la tige (2), cette partie élastique
10 (4) compensant un jeu susceptible d'apparaître
ultérieurement entre le stabilisateur (1) et la tige
(2).

2. Stabilisateur selon la revendication 1,
15 caractérisé en ce que le jeu est longitudinal.

3. Stabilisateur selon l'une des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie
élastique (4) en coopérant avec l'épaulement (5)
20 assure, en position initiale, un blocage en rotation du
stabilisateur (1) par rapport à la tige (2), ce blocage
en rotation étant conservé ultérieurement.

4. Stabilisateur selon l'une des
25 revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie
élastique (4) est située à une extrémité du
stabilisateur et est destinée à venir contre
l'épaulement (5) de la tige (2).

30 5. Stabilisateur selon l'une des
revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte

également une partie plus rigide que la partie élastique (4), cette partie étant quasiment indéformable.

5 6. Stabilisateur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il a la forme d'un manchon, la partie élastique (4) étant une portion tubulaire déformable du manchon, cette portion tubulaire étant déformable de manière réversible.

10

7. Stabilisateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la portion tubulaire déformable (4) comporte, le long de sa périphérie, une succession de parties en saillie (41) orientées longitudinalement et séparées par des parties en creux (42).

15

8. Stabilisateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les parties en saillie (41) sont destinées à coopérer avec des parties en saillie (51) de l'épaulement (5), les parties en saillie (41) de la portion tubulaire déformable (4) possédant des flancs (43) qui assurent un contact glissant et dégageant avec des flancs (53) des parties en saillie (51) de l'épaulement (5) lors de la mise en position initiale.

20

9. Stabilisateur selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que les flancs (43) des parties en saillie (41) de la portion tubulaire déformable (4) ont un profil sensiblement en hélice.

25

30

10. Stabilisateur selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que, en coupe transversale, les deux flancs (43) d'une partie en saillie (41) de la portion tubulaire déformable (4) 5 délimitent un angle au sommet (χ) qui est supérieur ou égal à un angle au sommet (δ) délimité par deux rayons (R) de la portion tubulaire passant sensiblement au milieu de l'épaisseur (e) des deux flancs (43).
- 10 11. Stabilisateur selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que les parties en saillie (41) de la portion tubulaire déformable (4) sont évasées depuis leur extrémité et 15 présentent une symétrie longitudinale.
12. Tige (2) destinée à recevoir au moins un stabilisateur (4) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce qu'elle comporte un épaulement (5) destiné à coopérer avec le stabilisateur. 20
13. Tige selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'épaulement (5) a une géométrie conjuguée à celle de la partie élastique (4).
- 25 14. Tige selon l'une des revendications 11 à 13, destinée à recevoir des moyens externes (61) qui contribuent à maintenir le stabilisateur (1) en compression, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (60) contribuant à maintenir le stabilisateur 30 (1) en compression contre l'épaulement (5), ces moyens

(60) étant destinés à coopérer avec les moyens externes

(61).

15 15. Tige selon la revendication 14,
caractérisée en ce que les moyens contribuant à
maintenir le stabilisateur (1) en compression contre
l'épaulement (5) comportent au moins une zone (60)
pourvue d'un filetage mâle.

10 16. Tige selon la revendication 14,
caractérisée en ce que les moyens contribuant à
maintenir le stabilisateur (1) en compression contre
l'épaulement (5) comportent au moins un logement (63)
destiné à recevoir une pièce (64) dont l'une des faces
15 est pourvue d'un filetage mâle.

 17. Tige selon l'une des revendications 12
à 16, caractérisée en ce que l'épaulement (5) est
suffisamment rigide de manière à être sensiblement
20 indéformable.

 18. Tige selon l'une des revendications 12
à 17, caractérisée en ce qu'il s'agit d'une tige d'un
train de tiges de forage.

25

 19. Tige selon la revendication 18,
caractérisée en ce qu'il s'agit d'une masse-tige.

 20. Tige selon l'une des revendications 12
30 à 19, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un outil de
diagraphie pendant un forage.

21. Tige selon l'une des revendications 11 à 20, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un outil de mesure pendant un forage.

5

22. Ensemble formé d'au moins une tige (2) selon l'une des revendications 12 à 21, la tige (2) portant au moins un stabilisateur (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte
10 de plus des moyens externes (61) qui contribuent à maintenir le stabilisateur (1) en compression contre l'épaulement (5) de la tige (2).

23. Ensemble selon la revendication 22,
15 caractérisée en ce que les moyens externes (61) prennent la forme d'une bague filetée intérieurement à visser sur la tige (2).

24. Ensemble selon l'une des revendications
20 22 ou 23, caractérisé en ce qu'un premier espace (J) est aménagé entre l'extrémité des parties en saillie (41) de la partie tubulaire déformable (4) et l'épaulement (5) lorsque le stabilisateur est positionné contre l'épaulement (5) sans compression, un
25 second espace (J1) est aménagé entre l'extrémité des parties en saillie (41) de la partie tubulaire déformable (4) et l'épaulement (5) lorsque le stabilisateur (1) est mis en position initiale, le second espace (J1) étant inférieur au premier espace
30 (J).

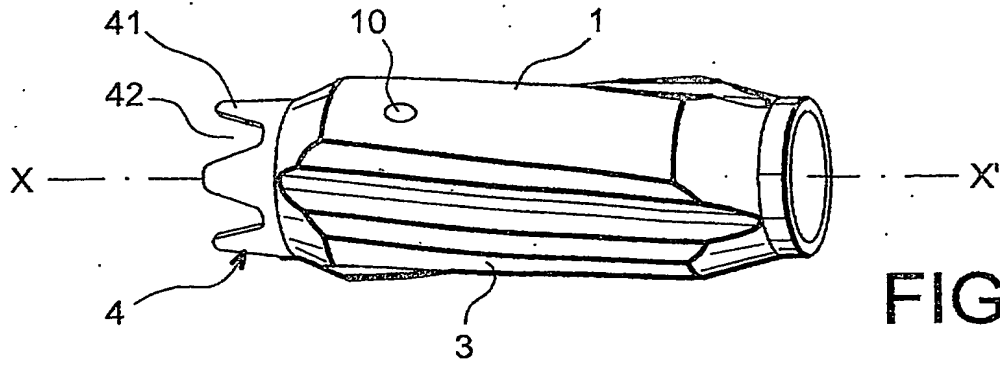


FIG. 1A

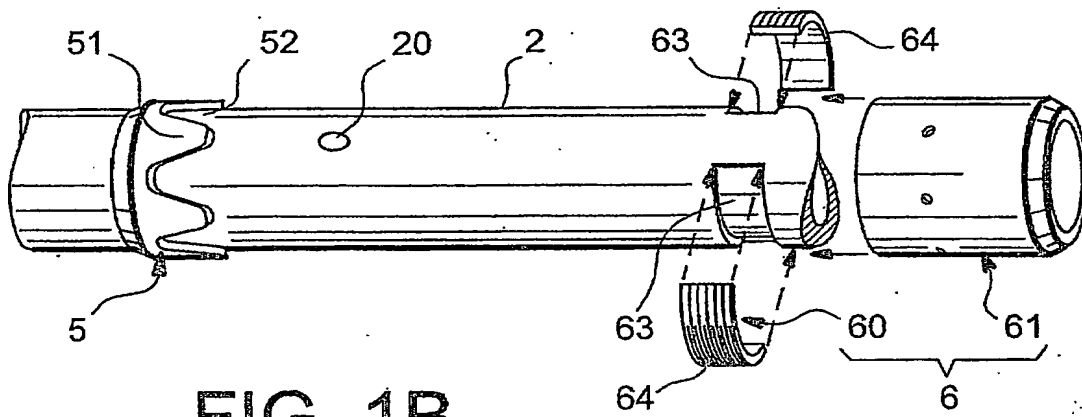


FIG. 1B

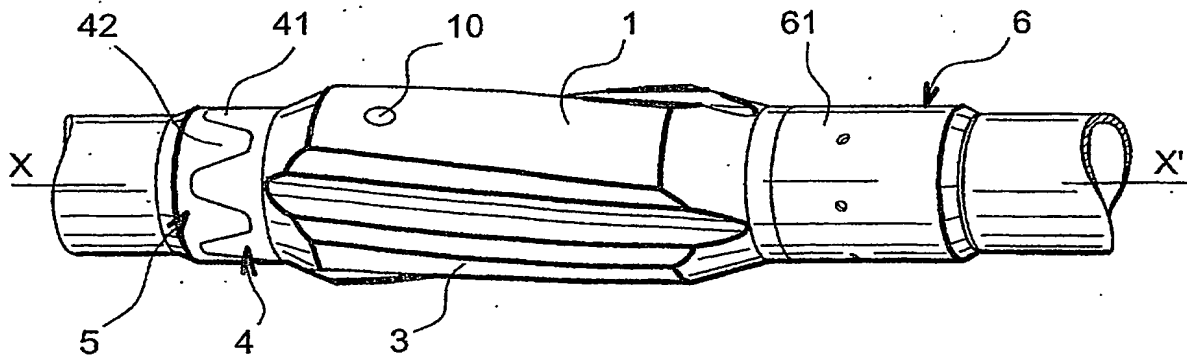


FIG. 1C

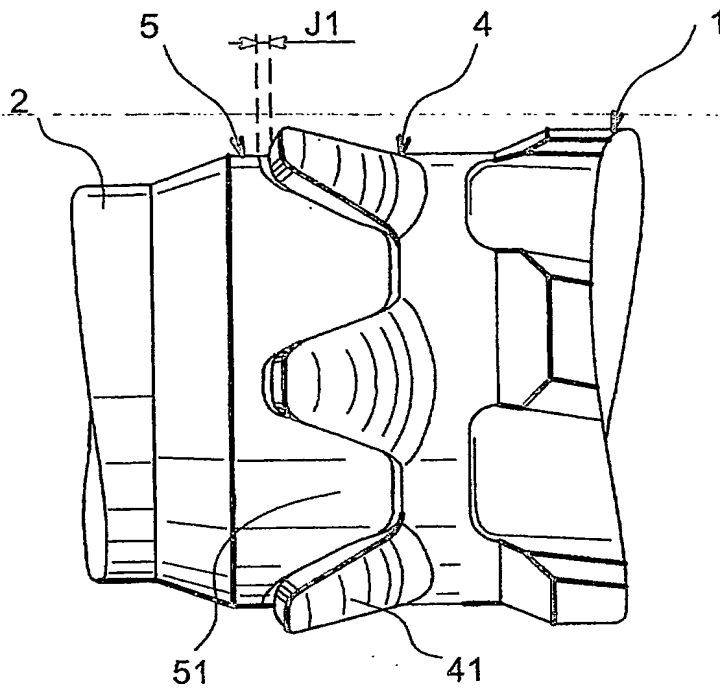


FIG. 2

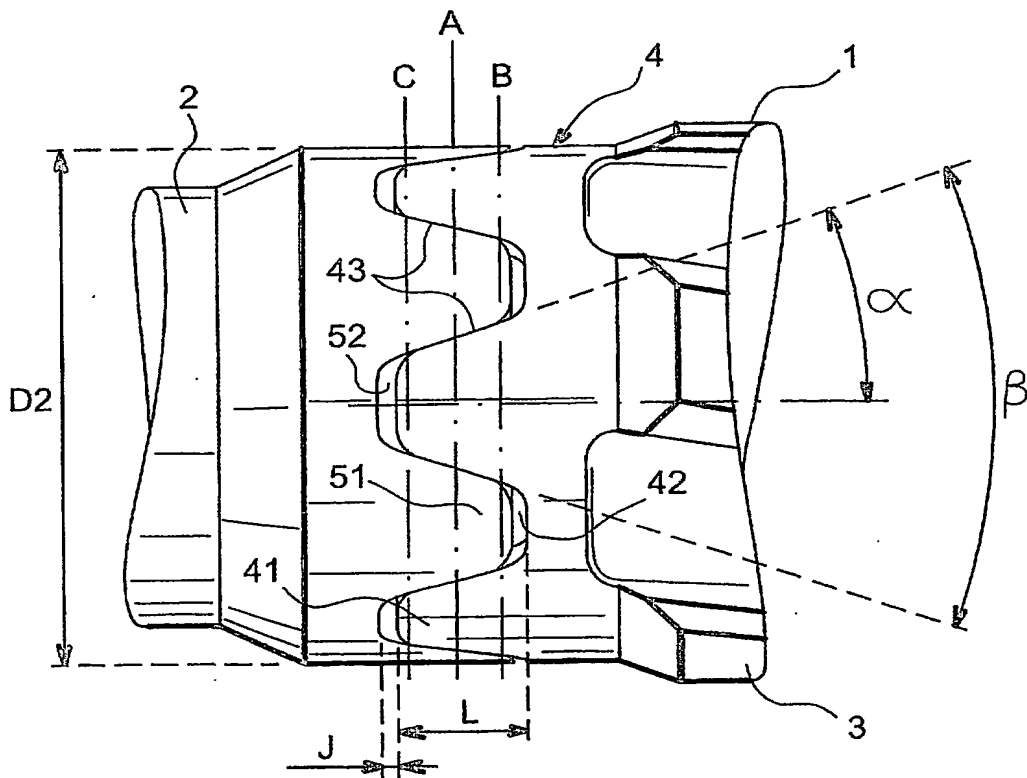


FIG. 3A

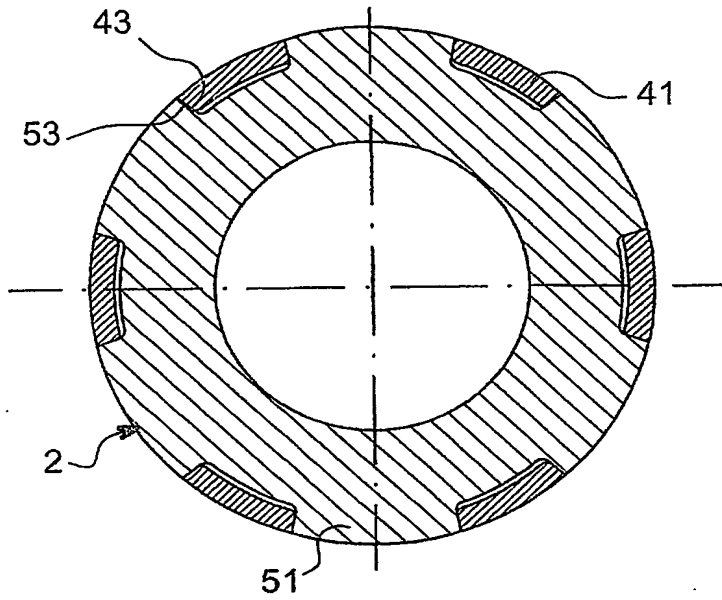


FIG. 3B

FIG. 3C

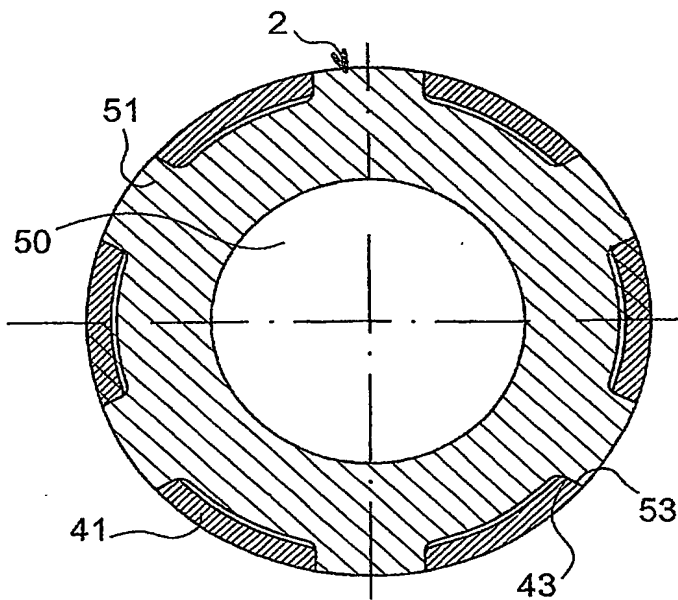
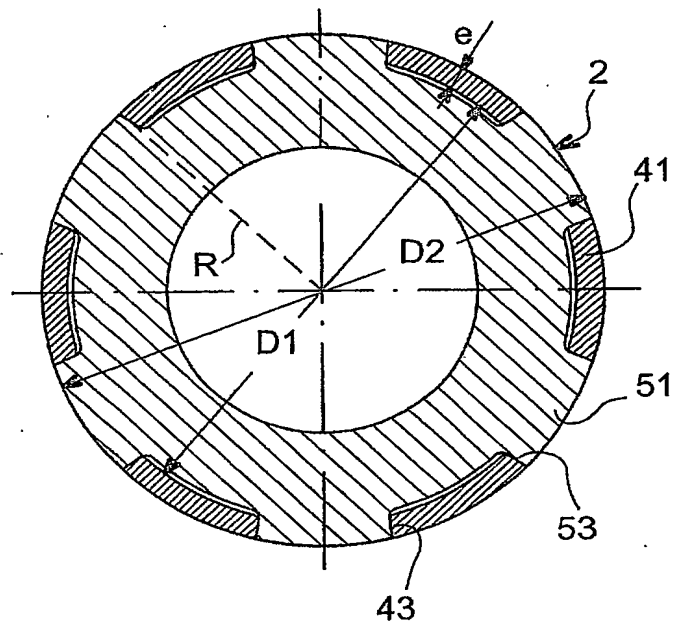


FIG. 3D

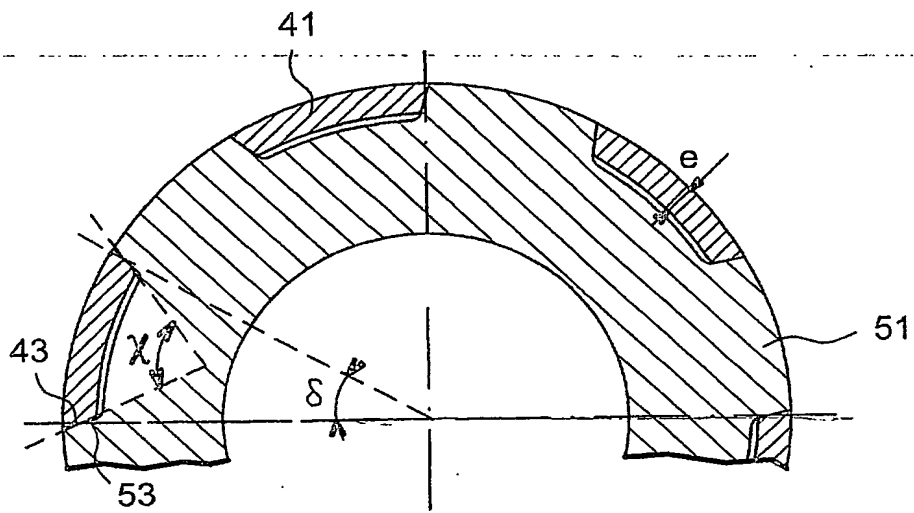


FIG. 3E

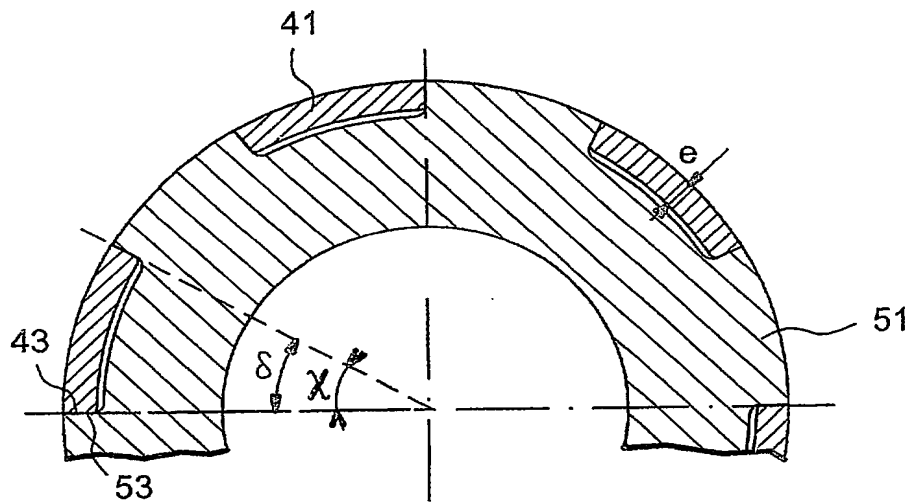


FIG. 3F

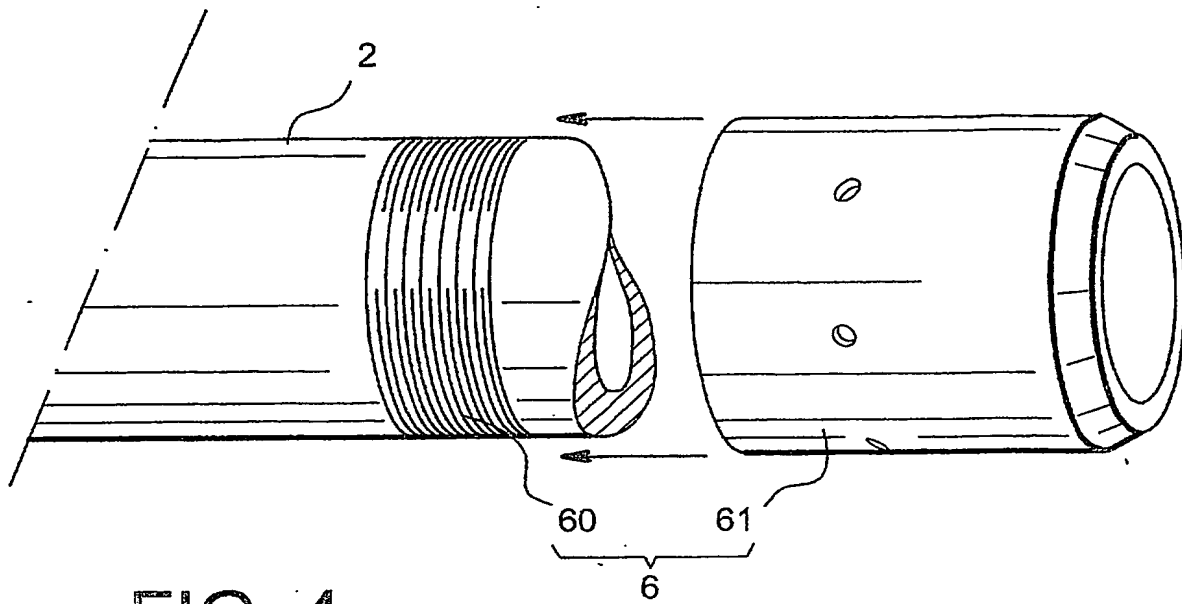


FIG. 4

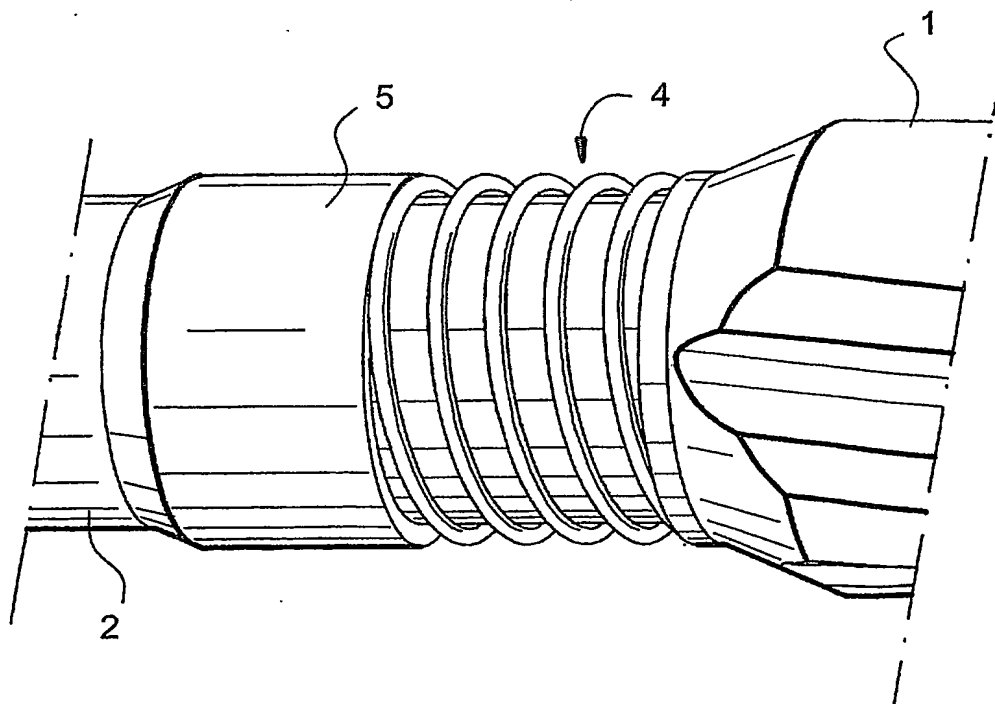


FIG. 5

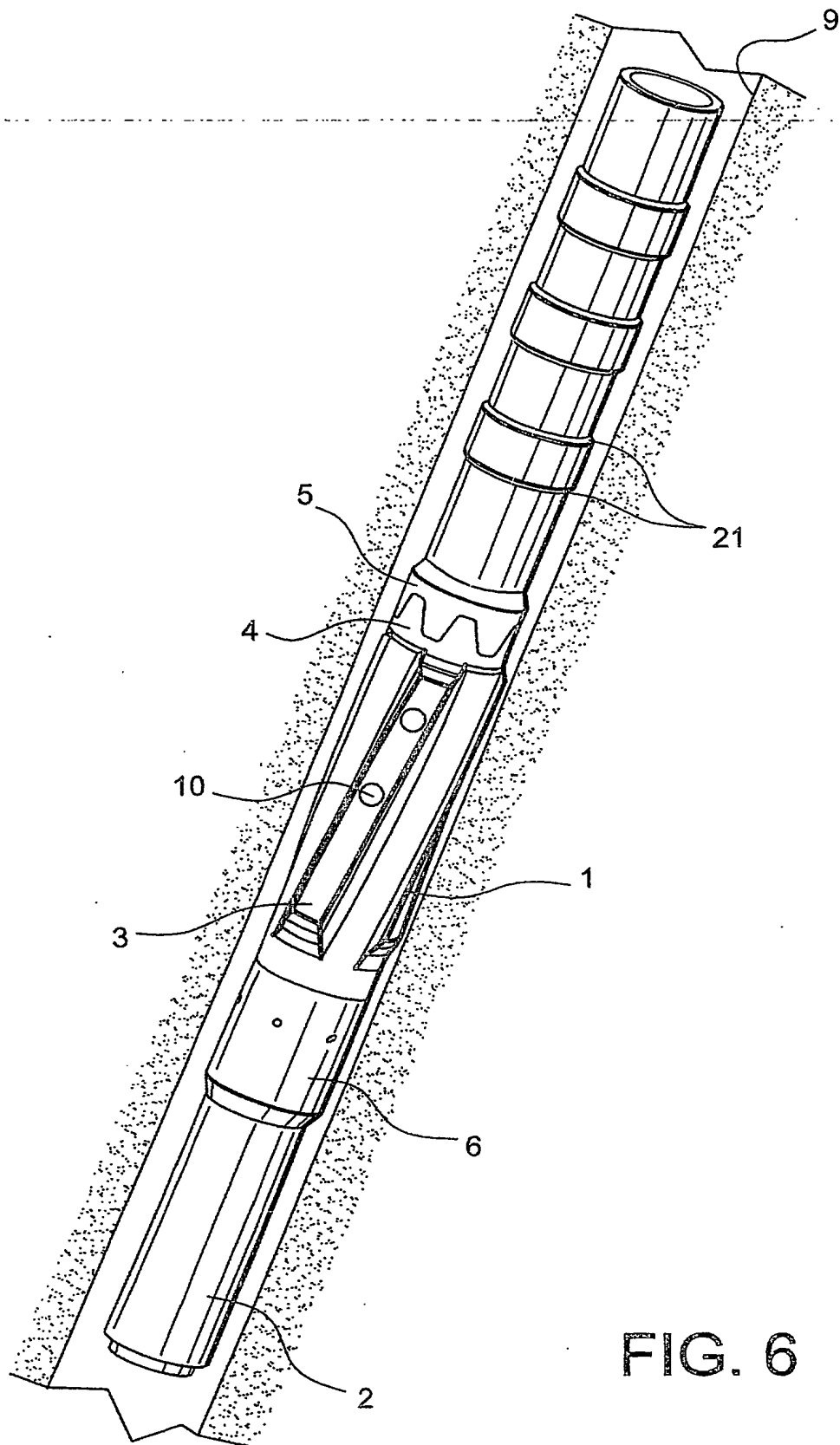


FIG. 6

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2. .

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		SP 21257/CS 21.1073	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209753	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) STABILISATEUR POUR UNE TIGE NOTAMMENT DE TRAIN DE TIGES DE FORAGE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER 42 rue Saint Dominique 75007 PARIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		FOUILLOU	
Prénoms		Didier	
Adresse	Rue	Résidence Le Savoy 38 Avenue Franklin Roosevelt	
	Code postal et ville	77210	AVON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LORDAT	
Prénoms		Guy	
Adresse	Rue	21 avenue des Bleuets	
	Code postal et ville	92700	COLOMBES
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LEROY	
Prénoms		Thierry	
Adresse	Rue	2 rue du Moulin Fidel	
	Code postal et ville	92350	LE PLESSIS ROBINSON
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) PARIS LE 31 JUILLET 2002 G. POULIN CPI 990200			

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2..
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire.

DB-113 11/260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		SP 21257/CS 21.1073.	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209753	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) STABILISATEUR POUR UNE TIGE NOTAMMENT DE TRAIN DE TIGES DE FORAGE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) : SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER 42 rue Saint Dominique 75007 PARIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		PROST	
Prénoms		Jérôme	
Adresse	Rue	22 rue de la Bourgogne	
	Code postal et ville	92190	MEUDON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) DU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) PARIS LE 31 JUILLET 2002			
i-POULIN CPI 990200			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.